

## ABSTRACT OF CITATION

3

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 11009581 A

(43) Date of publication of application: 19.01.99

(51) Int. Cl

**A61B 6/00**  
**A61B 6/00**  
**A61B 6/00**

(21) Application number: 09164249

(71) Applicant: TOSHIBA CORP

(22) Date of filing: 20.06.97

(72) Inventor: WATANABE NAOTO

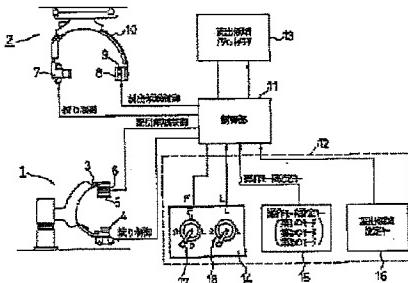
(54) X-RAY DIAGNOSTIC APPARATUS

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To achieve a higher operability of a byplane inspecting instrument.

SOLUTION: A byplane inspecting instrument which has solid-state plane detectors 5 and 8 comprising a plurality of solid-state sensors as X-ray detecting part is provided with a reading area setting key 16 to set a reading area of a specified size for the respective solid-state plane sensors 5 and 8 and joysticks 17 and 18 to move or control the respective reading areas. When an operator operates the joysticks 17 and 18 in a desired direction, viewing the image taken in by the respective solid-state plane sensors 5 and 8 as monitored and displayed, a control part 11 moves or controls the reading areas of the solid-state plane sensors 5 and 8 according to the operation. Thus, an image following a contrast medium or the like can be obtained without operating holders 1 and 2 and bed tables only by the operation of the joysticks 17 and 18 thereby achieving a higher operability of the byplane inspecting instrument.



(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-9581

(43)公開日 平成11年(1999)1月19日

(51) IntCl.<sup>9</sup>  
A 61 B 6/00  
識別記号  
3 3 1  
3 0 0  
3 3 0

F I  
A 61 B 6/00  
3 3 1 E  
3 0 0 S  
3 3 0 Z

審査請求 未請求 請求項の数8 OL (全10頁)

(21)出願番号 特願平9-164249

(22)出願日 平成9年(1997)6月20日

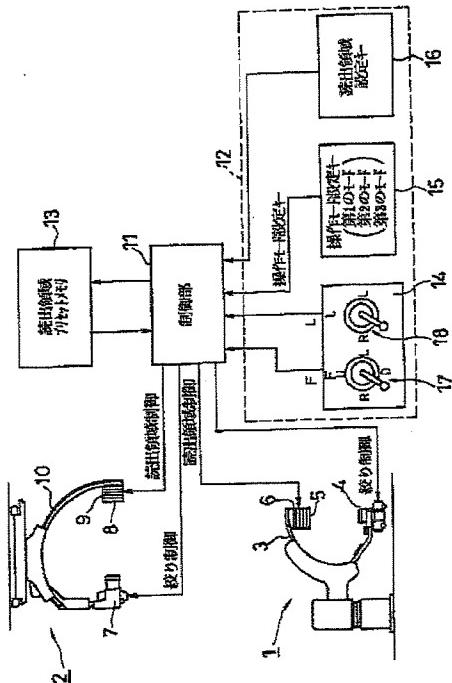
(71)出願人 000003078  
株式会社東芝  
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地  
(72)発明者 渡辺 直人  
栃木県大田原市下石上1385番の1 株式会  
社東芝那須工場内  
(74)代理人 弁理士 三好 秀和 (外3名)

(54)【発明の名称】 X線診断装置

## (57)【要約】

【課題】 バイプレーン検査装置の操作性の向上を図る。

【解決手段】 X線検出部として複数の固体検出素子からなる固体平面検出器5, 8を有するバイプレーン検査装置において、各固体平面検出器5, 8の所望のサイズの読出領域を設定する読出領域設定キー16と、この各読出領域を移動制御するジョイスティック17, 18とを設ける。操作者は、モニタ表示される各固体平面検出器5, 8で取り込まれた画像を見ながらジョイスティック17, 18を所望の方向に操作すると、制御部11が、この操作に応じて各固体平面検出器5, 8の読出領域を移動制御する。これにより、各保持装置1, 2や寝台テーブルを操作することなく、各ジョイスティック17, 18の操作のみで造影剤等に追従した画像を得ることができ、当該バイプレーン検査装置の操作性の向上を図ることができる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被検者に対してX線を曝射するX線発生手段と、

X線発生手段から被検者にX線を曝射することにより形成されたX線像を取り込む、複数の固体検出素子で形成された固体検出手段と、

前記固体検出手段の読出範囲をリアルタイムで移動操作するための読出範囲移動操作手段と、

前記読出範囲移動操作手段の移動操作に応じた読出範囲のX線像を前記固体検出手段から読出制御する制御手段とを有することを特徴とするX線診断装置。

【請求項2】 前記制御手段は、前記読出範囲移動操作手段の操作により指定された移動方向と逆の方向の読出範囲のX線像を前記固体検出手段から読出制御することを特徴とする請求項1記載のX線診断装置。

【請求項3】 前記X線発生手段は、フロンタル用のX線発生手段及びラテラル用のX線発生手段を有し、

前記固体検出手段は、フロンタル用の固体検出手段及びラテラル用の固体検出手段を有することを特徴とする請求項1又は請求項2記載のX線診断装置。

【請求項4】 前記読出範囲移動操作手段は、フロンタル用の固体検出手段の読出範囲を移動操作するためのフロンタル用読出範囲移動操作手段と、ラテラル用の固体検出手段の読出範囲を移動操作するためのラテラル用読出範囲移動操作手段とを有し、

前記制御手段は、いずれか一方の読出範囲移動操作手段が移動操作されると、頭尾方向の読出範囲の移動量はそれと同じとなるように、各固体検出手段を読出制御することを特徴とする請求項3記載のX線診断装置。

【請求項5】 被検者に対してX線を曝射するX線発生手段と、

X線発生手段から被検者にX線を曝射することにより形成されたX線像を取り込む、複数の固体検出素子で形成された固体検出手段と、

予め設定された移動順序に従って、前記固体検出手段の読出範囲をリアルタイムで移動制御する読出範囲移動制御手段と、

前記読出範囲移動制御手段により移動制御された読出範囲のX線像を前記固体検出手段から読出制御する制御手段とを有することを特徴とするX線診断装置。

【請求項6】 被検者に対してX線を曝射するX線発生手段と、

X線発生手段から被検者にX線を曝射することにより形成されたX線像を取り込む、複数の固体検出素子で形成された固体検出手段と、

前記固体検出手段の全領域を複数の分割領域に分割し、各分割領域の画素値を検出すると共に、この分割領域の画素値の変化に応じて該固体検出手段の読出範囲をリアルタイムで移動制御する読出範囲移動制御手段と、

前記読出範囲移動制御手段により移動制御された読出範

2

囲のX線像を前記固体検出手段から読み出制御する制御手段とを有することを特徴とするX線診断装置。

【請求項7】 前記固体検出手段の読出範囲のサイズを所望のサイズに設定するための読出サイズ設定手段を有することを特徴とする請求項1乃至請求項6のうちいずれか1項記載のX線診断装置。

【請求項8】 前記制御手段は、移動制御される固体検出手段の読出範囲に対応してX線が曝射されるように、前記X線発生手段に設けられているX線絞りを制御することを特徴とする請求項1乃至請求項7のうちいずれか1項記載のX線診断装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば血管造影検査時に用いられるフロンタル用及びラテラル用のX線診断装置からなるバイプレーン検査装置等に設けて好適なX線診断装置に関し、特に各X線診断装置を手元で操作可能なジョイスティック等の操作手段を設けることで操作性の向上等を図ったX線診断装置に関する。

## 20 【0002】

【従来の技術】従来、心臓カテーテル検査では、複雑な血管走行を空間的に追う必要があることから、バイプレーン検査装置による透視撮影を行うのが一般的である。

【0003】このバイプレーン検査装置は、床置型のX線診断装置であるCアーム保持装置（F：フロンタル保持装置）と、据置型（天井吊り型）のX線診断装置であるΩアーム保持装置（L：ラテラル保持装置）とを両方同時に使用し、各保持装置から少量のX線を連続的に曝射してX線動画像を得る「透視」を行ふことで2方向の透視画像を同時に得るようになっている。

【0004】図9に、従来の血管造影検査のバイプレーン操作の概略図を、図10にこのバイプレーン操作により得られるフロンタル保持装置及びラテラル保持装置の各透視画像を示す。

【0005】この血管造影検査のポジショニングは、フロンタル保持装置（F）のCアーム101をRAO30°、ラテラル保持装置（L）のΩアーム100をLAO60°に設定した場合である。

【0006】また、心臓カテーテル検査での必要視野は9インチであるが、血管の狭窄や細いカテーテルの先端を視認できるような高画質なX線画像が求められることから、イメージ・インテンシファイヤ（I. I.）の視野切替機能により、6インチの拡大モードで密着透視撮影が行われる。

【0007】また、このようなフロンタル保持装置（F）及びラテラル保持装置（L）を用いた心血管造影検査では、6インチ視野内に心血管全体を収めることはできないため、被検者が仰臥したテーブル天板102とフロンタル（F）101とラテラル（L）100の2つの保持装置を操作し、造影剤の流れに追従するようにな

っている。なお、図10では、9インチ視野及び6インチ視野の両方を示しているが、実際にモニタ表示される透視画像は前記6インチ視野の透視画像である。

【0008】透視視野を造影剤の流れに追従する操作手順は、被検者が仰臥したテーブル天板102を、図9中矢印A方向(右方向)にスライド制御すると同時に、ラテラル保持装置(L)のΩアーム100を同図中矢印B方向(上方向)に移動制御する。これにより、図10に示すようにフロンタル保持装置(F)の透視画像は、画面中央の画像が左方向にずれたかたちで表示され、ラテラル保持装置(L)の透視画像は、画面中央の画像が右方向にずれたかたちで表示されるようになる。

【0009】次に、テーブル天板102を図9中矢印C方向(頭方向)にスライド制御する。これにより、図10に示すようにフロンタル保持装置(F)の透視画像として、前記テーブル天板102のスライド移動制御により、視野外であった血管末端部が表示され、ラテラル保持装置(L)の透視画像として、視野外であった血管末端領域が表示されるようになる。

【0010】このような操作をモニタ表示される各透視画像(DSA像)をリアルタイムで観察しながら行い、心血管を流れる造影剤に追従するようになっている。

#### 【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような心血管造影検査では、被検者が仰臥したテーブル天板、フロンタル保持装置及びラテラル保持装置の2つの保持装置を操作して造影剤の流れに追従しなければならない。この操作は極めて煩雑であり熟練を要し、1人の操作者がフロンタル保持装置及びラテラル保持装置の2方向を複合的に操作することは困難であることから、従来は、フロンタル保持装置及びラテラル保持装置の操作にそれ専用の操作者(計2人の操作者)を必要とする問題があった。

【0012】本発明は、上述の課題に鑑みてなされたものであり、操作性の向上を図り一人の操作者でも造影剤の流れ等に追従した操作を十分可能とすることができるようなX線診断装置の提供を目的とする。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】本発明に係るX線診断装置は、上述の課題を解決するために、被検者に対してX線を曝射するX線発生手段と、X線発生手段から被検者にX線を曝射することにより形成されたX線像を取り込む、複数の固体検出素子で形成された固体検出手段と、前記固体検出手段の読出範囲をリアルタイムで移動操作するための読出範囲移動操作手段と、前記読出範囲移動操作手段の移動操作に応じた読出範囲のX線像を前記固体検出手段から読出制御する制御手段とを有する。

【0014】このようなX線診断装置は、読出範囲移動操作手段により固体検出手段の読出範囲を移動操作すると、制御手段が、この移動操作に応じた読出範囲のX線

像を前記固体検出手段から読出制御する。

【0015】これにより、固体検出手段の読出範囲の移動操作のみで所望の視野の観察を行うことができる。このため、ポジショニングの変更や被検者が仰臥したテーブル天板を移動制御する操作を省略することができ、当該X線診断装置の操作性の向上を図ることができる。

【0016】次に、本発明に係るX線診断装置は、上述の課題を解決するために、被検者に対してX線を曝射するX線発生手段と、X線発生手段から被検者にX線を曝射することにより形成されたX線像を取り込む、複数の固体検出素子で形成された固体検出手段と、予め設定された移動順序に従って、前記固体検出手段の読出範囲をリアルタイムで移動制御する読出範囲移動制御手段と、前記読出範囲移動制御手段により移動制御された読出範囲のX線像を前記固体検出手段から読出制御する制御手段とを有する。

【0017】具体的には、検査内容によっては、検査対象物の移動の仕方が予め予測できる場合がある。このようなときに、この予測できる移動順序に従って前記読出範囲の移動順序を設定しておくことで、読出範囲移動制御手段が、この予め設定された移動順序に従って、前記固体検出手段の読出範囲を移動制御する。

【0018】これにより、読出範囲を自動的に移動制御することができ、観察視野の変更に係る操作を完全に省略することができる。従って、当該X線診断装置のさらなる操作性の向上を図ることができる。

【0019】次に、本発明に係るX線診断装置は、上述の課題を解決するために、被検者に対してX線を曝射するX線発生手段と、X線発生手段から被検者にX線を曝射することにより形成されたX線像を取り込む、複数の固体検出素子で形成された固体検出手段と、前記固体検出手段の全領域を複数の分割領域に分割し、各分割領域の画素値を検出すると共に、この分割領域の画素値の変化に応じて該固体検出手段の読出範囲をリアルタイムで移動制御する読出範囲移動制御手段と、前記読出範囲移動制御手段により移動制御された読出範囲のX線像を前記固体検出手段から読出制御する制御手段とを有する。

【0020】具体的には、例えば心血管造影検査においては、被検者に造影剤を注入すると、心血管に造影剤が徐々に行き渡ると共に、これにより画素値が変化する。このため、読出範囲移動制御手段は、前記固体検出手段の全領域を複数の分割領域に分割し、各分割領域の画素値を検出する。そして、例えばその分割領域の画素値の合計が所定値以下(或いは所定値以上)となったときに、例えば前記造影剤がその分割領域に位置する心血管に流れ込んだものと判断して、その分割領域に読出範囲を移動制御する。

【0021】これにより、読出範囲を自動的に移動制御することができ、観察視野の変更に係る操作を完全に省略することができる。従って、当該X線診断装置のさら

なる操作性の向上を図ることができる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るX線診断装置の好ましい実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0023】まず、本発明に係るX線診断装置は図1に示すような主に心血管造影検査用に用いられるバイプレーン検査装置に適用することができる。

【0024】この図1において、第1の実施の形態のバイプレーン検査装置は、床に取り付けられる床置型のX線診断装置であるフロンタル保持装置1と、天井等に取り付けられる据置型のX線診断装置であるラテラル保持装置2とを有している。

【0025】フロンタル保持装置1は、Cの字状のCアーム3の両端部に相対向するように設けられたX線発生部4及びX線検出部である固体平面検出器5と、この固体平面検出器5をX線発生部4側及び反X線発生部4側に移動制御する移動機構6とを有している。

【0026】ラテラル保持装置2は、Ωの字状のΩアーム10の両端部に相対向するように設けられたX線発生部7及びX線検出部である固体平面検出器8と、この固体平面検出器8をX線発生部7側及び反X線発生部7側に移動制御する移動機構9とを有している。

【0027】各保持装置1、2に設けられている固体平面検出器5、8は、図2に示すように画素21及び薄膜トランジスタ(TFT)22からなる複数のX線検出素子を列方向及び行方向にアレイ状に2次元的に配列して構成されている。

【0028】各画素21は、X線を可視光に変換し、この可視光の光量に応じた電荷を形成するフォトダイオードと、このフォトダイオードにより形成された電荷を蓄積するコンデンサ(蓄積用コンデンサ)とで構成されており、前記TFT22は、この各画素21の蓄積用コンデンサに蓄積された電荷を読み出すスイッチとして動作するようになっている。

【0029】フォトダイオードのカソード端子と蓄積用コンデンサの一方の端子との接続点は電源ライン25-1、25-2…25-nにより逆バイアス電源(-Vn)に接続され、フォトダイオードのアノード端子と蓄積用コンデンサの他方の端子との接続点はTFT22のソース端子に接続されている。

【0030】TFT22のゲート端子は、各読出ライン23-1、23-2…23-nにより各行毎に共通に接続され、ライン駆動部24の各ライン出力端子に接続されている。

【0031】また、各TFT22のドレイン端子は、対応する垂直転送ライン26-1、26-2…26-nにより各列毎に共通に接続され、リードアウトアンプ27を介してマルチプレクサ28の各スイッチ28-1、28-2…28-nに接続されている。

【0032】各画素21及びTFT22からなるX線検出素子の断面は、図3に示すようになっており、支持体35上のTFT領域36(TFT)及び画素領域37(PD)が設けられている。

【0033】PD領域37の支持体35上には、SiNx層42が積層されている。このSiNx層42上には、以下に説明するTFT領域36のソース電極46に接続された透明電極50が積層されており、この透明電極50上にn+a-Si層47、ia-Si層48、p+a-Si層49、透明電極50が順に積層されることで、Pin構造のフォトダイオードが形成されている。

【0034】次に、TFT領域36の支持体35上には、ゲート電極41が形成されており、このゲート電極41上にはSiNx層42が積層されている。また、このTFT領域36上におけるSiNx層42上にはa-Si層43が積層されており、その上にn+a-Si層44を介してドレイン電極45及びソース電極46がそれぞれ形成されている。また、このドレイン電極45及びソース電極46上には、TFT領域36とPD領域37を区切るようにして第1のポリイミド樹脂層51が積層されており、この第1のポリイミド樹脂層51上には、当該ポリイミド樹脂層51に隣接するPD領域37の透明電極50同士を電気的に接続するように金属電極52が設けられている。

【0035】そして、透明電極50及び金属電極52上には、第2のポリイミド樹脂層53が積層されており、この第2のポリイミド樹脂層53上に、透明保護膜40、蛍光体39及び光反射層38が順に積層されている。

【0036】次に、このバイプレーン検査装置は、当該検査装置全体の制御を行う制御部11と、操作者が所望の動作を指定する際に操作する操作部12と、造影剤の流れに追従させて移動させる前記各固体平面検出器5、8の読出領域のサイズがプリセットされた読出領域プリセットメモリ13とを有している。

【0037】操作部12には、各固体平面検出器5、8の読出領域を手動で移動制御するためのフロンタル用ジョイスティック17(F用のジョイスティック)及びラテラル用ジョイスティック18が設けられた視野移動操作ツール14と、前記読出領域の移動制御の操作モードを設定するための操作モード設定キー15と、各固体平面検出器5、8の前記読出領域をプリセットするための読出領域設定キー16とが設けられている。

【0038】次に、このような構成を有する当該第1の実施の形態のバイプレーン検査装置の動作説明をする。

【0039】例えば、このバイプレーン検査装置を用いて心血管造影検査を行うとすると、操作者は、まず、図示しない寝台上の被検者に対して、当該検査の典型的なポジショニングであるフロンタル保持措置1のCアーム

50をRAO30°に設定すると共に、ラテラル保持装置2

の立アームをLAO 60°に設定する。

【0040】次に、操作者は、操作部12の読出領域設定キー16を操作して、造影剤の流れに追従させる各固体平面検出器5、8の読出領域サイズを設定する。

【0041】具体的には、操作者が読出領域設定キー16を操作してこの読出領域サイズの設定を指定すると、制御部11は、モニタ装置上に領域指定のための円形または矩形等のクローズドラインを表示制御する。操作者が、例えばマウスや十字キー等を上下左右に操作すると、制御部11は、このクローズドラインをマウス等の操作に応じて上下左右等に移動表示する。そして、操作者は、このモニタ表示されるクローズドラインが所望のサイズとなったところで、決定キーをオン操作する。制御部11は、決定キーがオン操作されると、その直前に設定されている読出領域のサイズの取り込みを行う。

【0042】これにより、読出領域のサイズを拡張または収縮して操作者の所望のサイズとすることができます。後に説明するが、制御部11は、このように設定された読出領域のサイズに基づいて、各固体平面検出器5、8の読み出し制御を行う。

【0043】ここで、当該バイプレーン検査装置では、このようにその都度所望のサイズの読出領域が設定できる他、使用頻度の高い読出領域のサイズをプリセットできるようになっている。

【0044】例えば各固体平面検出器5、8が全9インチの視野を有していたとすると、読出領域設定キー16としては、4インチまたは6インチ等の読出領域サイズを指定するための読出領域選択キーが設けられる。操作者は、この読出領域選択キーの中から使用頻度の高い読出領域サイズに対応する読出領域選択キーを選択してオン操作する。これにより、制御部11は、オン操作された読出領域選択キーに対応する読出領域サイズを読出領域プリセットメモリ13に記憶し、後に説明する各固体平面検出器5、8の読出制御の際には、このプリセットされた読出領域サイズで該読出制御を行う。

【0045】このように読出領域サイズの設定または指定が終了すると、次に操作者は、操作モード設定キー15を操作して、この読出領域を移動制御するモードの選択を行う。

【0046】この操作モード設定キー15により設定可能な操作モードとしては、第1～第3のモードの計3つのモードが設けられている。第1のモードは、視野移動操作ツール14の各ジョイスティック17、18を独立に操作して各固体平面検出器5、8の各読出領域をそれぞれ独立に移動制御するモード、第2のモードは、フロントル用ジョイスティック17のみの操作で各固体平面検出器5、8の各読出領域をそれぞれ連動させて移動制御するモード、第3のモードは、F用のジョイスティック17のみの操作で固体平面検出器5の読出領域を該ジョイスティック17の操作方向に移動制御すると共に、

固体平面検出器8の読出領域はジョイスティック17の操作方向と直交する方向に移動制御するモードとなっている。

【0047】次に、操作者は、この操作モード設定キー15により所望のモードを設定すると、図示しない透視指定キーをオン操作して透視の開始を指定する。制御部11は、この透視指定キーのオン操作を検出すると、被検者に対して少量のX線を曝射するように、各保持装置1、2のX線発生部4、7を制御する。

【0048】各保持装置1、2の各固体平面検出器5、8は、このX線の曝射により形成されたX線像の取り込みを行う。

【0049】具体的には、各固体平面検出器5、8は、図3に示す光反射層38で、被検体を透過したX線以外の可視光を反射する。これにより、X線のみが光反射層38を介して蛍光体39に入射される。蛍光体39は、入射されたX線を可視光に変換し、この可視光を、透明保護膜40、第2のポリイミド樹脂層53及び透明電極50を介して可視光に感度のあるフォトダイオードに入射する。

【0050】フォトダイオードは、この可視光の光量に応じた電荷を形成し、これを前述の蓄積用コンデンサに供給する。

【0051】制御部11は、図1に示した読出領域設定キー16または読出領域プリセットメモリ13に予め記憶制御された読出領域サイズとなるように各固体平面検出器5、8のライン駆動部24及びマルチブレクサ28を制御する。

【0052】これにより、前記各固体平面検出器5、8の各蓄積用コンデンサに蓄積された電荷が、読出ライン23-1、23-2…23-nを介して各ライン毎に画素単位で画像信号として読み出され、マルチブレクサ28により選択され出力端子29を介してモニタ装置に供給される。

【0053】この読み出された画像信号はX線の線量に比例したものであるため、図4に示すように各固体平面検出器5、8で取り込まれたX線像を、各保持装置1、2に対応する各モニタ装置55、56に表示することができる。

【0054】次に、操作者は、各モニタ装置55、56に表示される心血管を流れる造影剤の流れ具合を確認しながらその造影剤の流れに追従するように、各ジョイスティック17、18をそれぞれ操作する。

【0055】前述のように、各ジョイスティック17、18の操作による操作モードは、操作モード設定キー15により第1～第3のモードの中から設定されるようになっているが、制御部11は、第1のモードが選択された場合には、各ジョイスティック17、18のそれぞれの操作に応じて各固体平面検出器5、8の各読出領域をそれぞれ独立に移動制御し、第2のモードが選択された

場合には、フロンタル用ジョイスティック17のみの操作で各固体平面検出器5, 8の各読出領域をそれぞれ連動させて移動制御し、第3のモードが選択された場合は、F用のジョイスティック17のみの操作で固体平面検出器5の読出領域を該ジョイスティック17の操作方向に移動制御すると共に、固体平面検出器8の読出領域はジョイスティック17の操作方向と直交する方向に移動制御する。

【0056】また、制御部11は、このような読出領域の移動制御と共に、この移動制御される読出領域に対応してX線が曝射されるように、各X線発生部4, 7に設けられているX線絞りを制御する。

【0057】例えば、各保持装置1, 2の各読出領域の移動方向及び移動量に相関がある場合には、操作者は、第3のモードを選択する。

【0058】制御部11は、この第3のモードが選択されると、F用のジョイスティック17の操作方向に対応して固体平面検出器5の読出領域を移動制御すると共に、このジョイスティック17の操作方向と直交する方向に固体平面検出器8の読出領域を移動制御する。また、制御部11は、移動制御する各固体平面検出器5, 8の読出領域にのみX線が曝射されるように各X線発生部4, 7に設けられているX線絞りを制御する。

【0059】これにより、F用のジョイスティック17のみを操作するだけで、各固体平面検出器5, 8の読出領域を移動制御することができ、図5に示すように造影剤の流れに追従した各保持装置1, 2の画像を得ることができます。また、読出領域以外の不要な箇所にX線が曝射される不都合を防止することができ、被検者の不要な被爆低減を図ることができる。

【0060】ここで、当該バイプレーン検査装置は、読出領域を移動制御するためにフロンタル用及びラテラル用の各ジョイスティック17, 18が設けられているのであるが、この各ジョイスティック17, 18を操作して移動制御する読出領域の頭尾方向の移動量を、各保持装置1, 2同じ量としないと、モニタ装置上での各画像（閲心領域）にずれを生ずる。

【0061】このため、当該バイプレーン検査装置では、頭尾方向の移動量が共通化されており、制御部11は、各ジョイスティック17, 18のうち一方のジョイスティックが操作されると、この操作に対応する頭尾方向の移動量と同じ移動量となるように他方のジョイスティックに対応する読出領域を移動制御する。

【0062】これにより、各ジョイスティック17, 18の操作による読出領域の頭尾方向の移動量のずれにより、モニタ表示される各画像（閲心領域）にずれを生ずる不都合を防止することができる。

【0063】また、モニタ表示される各固体平面検出器5, 8から読み出された各画像は、一般に、表示画面に向かって右側に閲心領域の左側が、表示画面に向かって

左側に閲心領域の右側が表示される。このため、各ジョイスティック17, 18を右に倒したとき、閲心領域の右側がモニタ表示されるようにすると、操作方向と逆の方向の閲心領域がモニタ表示されるようになるため、違和感を生ずる。

【0064】このため、制御部11は、各固体平面検出器5, 8の読出領域を移動制御する際に、ジョイスティック17, 18の操作方向と反対の方向に読出領域を移動制御して読出制御を行う。

【0065】これにより、ジョイスティック17, 18の操作方向に対応した画像をモニタ表示することができる。

【0066】以上の説明から明らかなように、当該第1の実施の形態のバイプレーン検査装置は、各ジョイスティック17, 18の操作に応じて各固体平面検出器5, 8の読出領域を移動制御して造影剤の流れに追従して撮像を行う。

【0067】このため、各保持装置1, 2や寝台テーブルを操作することなく、各ジョイスティック17, 18の操作のみで心血管造影検査を行うことができる。従って、心血管造影検査等のバイプレーン検査でも、一人の操作者で造影剤の流れに追従した操作を十分可能とすることができ、最良のX線画像を確実に失敗なく得ることができる。

【0068】また、固体平面検出器の読出範囲を変えることで被検体の透視撮影位置を変えるようにしているため、透視撮影位置を変更する際のCアーム3, Qアーム10及び被検者を載せる天板の移動を少なくすることができます。そして、透視撮影位置を変更する際のCアーム3, Qアーム10及び被検者を載せる天板の移動を少なくすることができることから、アーム及び天板移動時の衝突等の事故を少なくすることができる。

【0069】次に、本発明の第2の実施の形態のバイプレーン検査装置の説明をする。

【0070】上述の第1の実施の形態のバイプレーン検査装置は、操作者が、モニタ表示される各固体平面検出器5, 8の画像を見ながら各ジョイスティック17, 18を操作して読出領域の移動制御をするものであったが、この第2の実施の形態のバイプレーン検査装置は、予め定められた軌道で読出領域を移動制御することで、移動操作の完全省略化を図ったものである。

【0071】すなわち、通常、検査内容によって各保持装置1, 2のポジショニングは決まっており、造影剤の流れ方もそれ程個人差があるわけではない。このため、当該第2の実施の形態のバイプレーン検査装置は、図6に示すように検査内容別に読出領域の移動パターンを記憶した移動パターンメモリ57を設けた構成となっている。

【0072】また、これと共に、操作部12に、検査内容を設定する検査内容設定部56を設けると共に、被検

11

者に造影剤を注入するインジェクタ55からの造影剤の注入情報（インジェクション情報）を制御部11が取り込む構成となっている。

【0073】なお、この他の構成は、上述の第1の実施の形態のバイプレーン検査装置と同様であるため、図6中、同じ動作を示す箇所には同じ符号を付し、重複説明を避けることとする。

【0074】このような第2の実施の形態のバイプレーン検査装置は、操作者が、検査内容設定部56を用いて検査内容の指定を行う。検査内容設定部56には、例えば各検査に対応してこれらを指定するための複数の選択キーが設けられており、操作者はこの中から所望の選択キーをオン操作する。

【0075】制御部11は、前記選択キーのオン操作を検出すると、そのオン操作された選択キーに対応する、前記読出領域の移動パターンプログラムを移動パターンメモリ57から読み出す。この制御部11には、造影剤の注入状況を示すインジェクション情報が、インジェクタ55から供給されている。

【0076】制御部11は、インジェクション情報を応じて造影剤の流れ具合を検出し、移動パターンプログラムに基づいて、各固体平面検出器5、8の各読出領域を移動制御する。

【0077】これにより、検査内容設定部56を操作して検査内容を選択するだけで、自動的に造影剤の流れに追従して各読出領域を移動制御することができ、上述の第1の実施の形態のバイプレーン検査装置と同様の効果を得ることができる。

【0078】なお、特殊な検査の場合は、下肢造影血管検査で行われているボーラスチーシングと類似の技術を用いるようにしてもよい。

【0079】次に、本発明の第3の実施の形態のバイプレーン検査装置の説明をする。

【0080】上述の第2の実施の形態のバイプレーン検査装置は、設定された検査内容に応じて予めプログラミングされた軌道に沿って各読出領域を移動制御するものであったが、この第3の実施の形態のバイプレーン検査装置は、各固体平面検出器5、8からの画像情報をリアルタイムで取り込み、この画像の画素値の変化に応じて読出領域を移動制御するようにしたものである。

【0081】すなわち、当該第3の実施の形態のバイプレーン検査装置は、図7に示すように各固体平面検出器5、8からの各画像情報の画素値の変化を検出し、この検出出力を制御部11に供給する読出領域画素値検出部60を設けた構成となっている。

【0082】なお、この他の構成は、上述の第1の実施の形態のバイプレーン検査装置と同様であるため、図6中、同じ動作を示す箇所には同じ符号を付し、重複説明を避けることとする。

【0083】このような第3の実施の形態のバイプレー

12

ン検査装置は、制御部11が各固体平面検出器5、8の全画像領域を例えば上下左右の4つの分割領域に等分割し、各分割領域の画像を例えば所定時間毎にそれぞれ読み出制御して読み出領域画素値検出部60に供給する。

【0084】読み出領域画素値検出部60は、この所定時間毎に供給される各分割領域の画像毎に画素値を積算し、その画素値が所定レベル以上（或いは所定レベル以下）となったときに、その分割領域に位置する血管に造影剤が流れ込んだものと判断し、その分割領域に読み出し領域を移動制御する。

【0085】具体的には、造影剤が血管に沿って流れると、その分割領域の画像の画素値は、徐々に白レベルが多くなる。このため、前記画素値の積算を行うと、血管に造影剤が流れ込みはじめた画像の画素値の合計は、徐々に低い値となっていく。このため、制御部11は、その画素値の低い領域に追従するように前記読み出領域を移動制御する。

【0086】これにより、図8に示すように自動的に造影剤に流れに追従するように読み出領域を移動制御することができ、上述の第1の実施の形態のバイプレーン検査装置と同様の効果を得ることができる。

【0087】なお、この第3の実施の形態の説明では、各固体平面検出器5、8の全領域を4分割することとしたが、これは、9分割或いは16分割等のように所望の分割数としてもよい。分割数を多くすることにより、血管の走行方向の追尾精度は向上する。また、血管走行方向が限定されている場合には2分割でもよい。

【0088】また、上述の各実施の形態において、各X線発生部4、7のX線絞りの位置情報に基づいて、読み出領域の移動制御を行うようにしてもよい。

【0089】また、読み出領域の表示画像は、拡大せず通常のまま表示してもよいし、また、拡大して表示してもよい。拡大表示する際には、予め必要な解像度を得られるように各固体平面検出器5、8の画素密度を形成しておくことが望ましい。

【0090】最後に、本発明に係るX線診断装置をバイプレーン検査装置に適用した例について説明したが、この他、例えば本発明をシングルプレーンの検査装置に適用する等のように、本発明に係る技術的思想を逸脱しない範囲であれば、設計等に応じて種々の変更が可能であることは勿論である。

【0091】

【発明の効果】本発明に係るX線診断装置は、操作の簡略化を図ることができる。このため、例えば心血管造影検査等のバイプレーン検査でも、一人の操作者で造影剤の流れに追従した操作を十分可能とすることができ、最良のX線画像を確実に失敗なく得ることができる。

【画面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るX線診断装置を適用した第1の実施の形態のバイプレーン検査装置のブロック図である。

13

【図2】前記バイプレーン検査装置のラテラル保持装置及びフロントル保持装置にX線検出部として設けられている固体平面検出器のブロック図である。

【図3】前記固体平面検出器の部分的な断面図である。

【図4】前記ラテラル保持装置及びフロントル保持装置により撮像された透視画像がそれぞれ表示されるモニタ装置を示す図である。

【図5】心血管造影検査において、前記ラテラル保持装置及びフロントル保持装置の各透視視野が造影剤の流れに追従して表示される様子を示す図である。

【図6】本発明に係るX線診断装置を適用した第2の実施の形態のバイプレーン検査装置のブロック図である。

【図7】本発明に係るX線診断装置を適用した第3の実施の形態のバイプレーン検査装置のブロック図である。

【図8】前記第3の実施の形態のバイプレーン検査装置において、透視画像の画素値に応じて透視視野を移動制御することで、透視視野を造影剤の流れに自動的に追従させる動作を説明するための図である。

【図9】心血管造影検査における、従来のラテラル保持\*

14

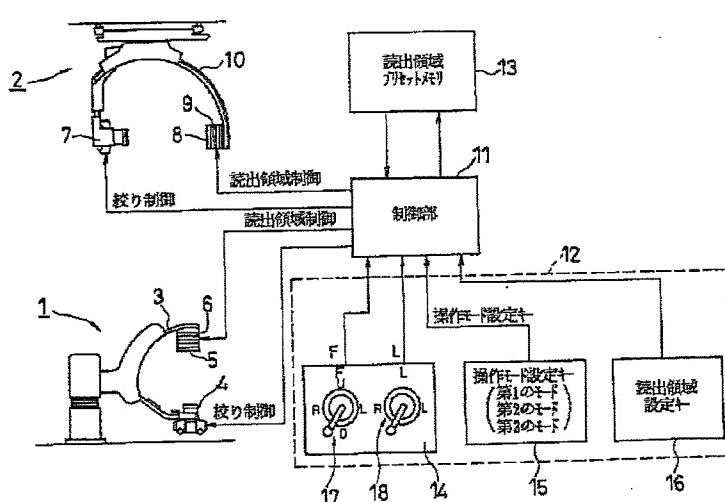
\*装置及びフロントル保持装置のバイプレーン操作を説明するための図である。

【図10】従来のバイプレーン操作により得られる透視画像を示す図である。

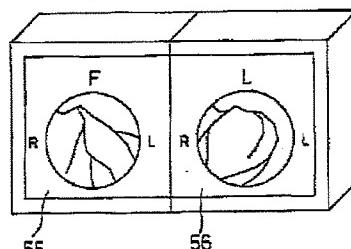
【符号の説明】

- 1 … フロントル保持装置, 2 … ラテラル保持装置, 3 … Cアーム
- 4, 7 … X線発生部, 5, 8 … 固体平面検出器, 6, 9 … 移動機構
- 10 … Ωアーム, 11 … 制御部, 13 … 読出領域プリセットメモリ
- 12 … 操作部, 14 … 視野移動操作ツール, 15 … 操作モード設定キー
- 16 … 読出領域設定キー, 17 … フロントル用ジョイスティック
- 18 … ラテラル用ジョイスティック, 55 … インジェクタ
- 56 … 検査内容設定部, 57 … 移動パターンメモリ
- 60 … 読出領域画素値検出部

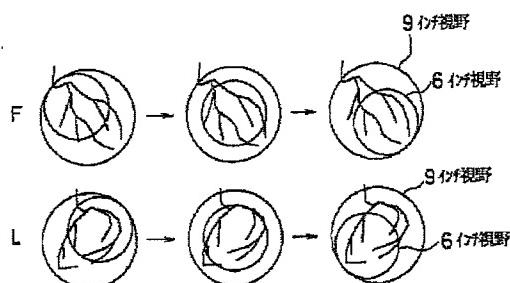
【図1】



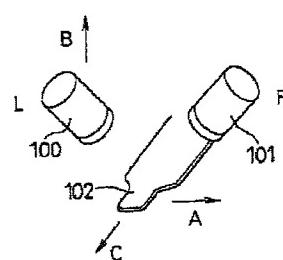
【図4】



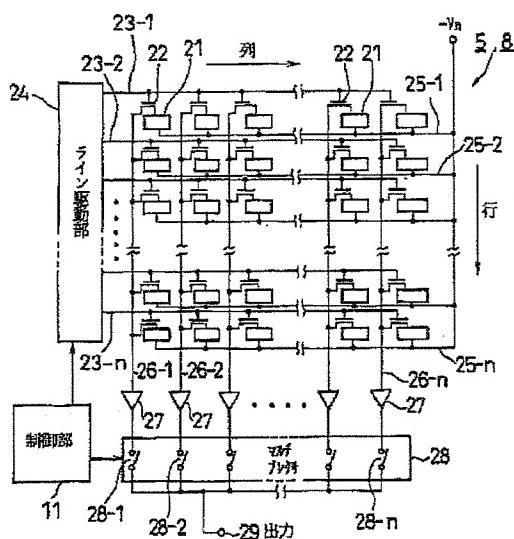
【図5】



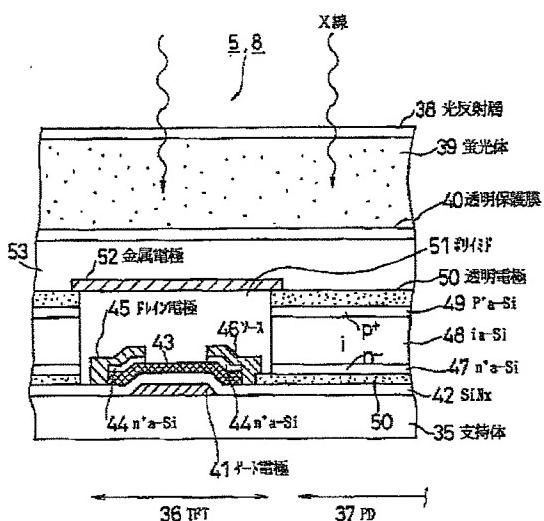
【図9】



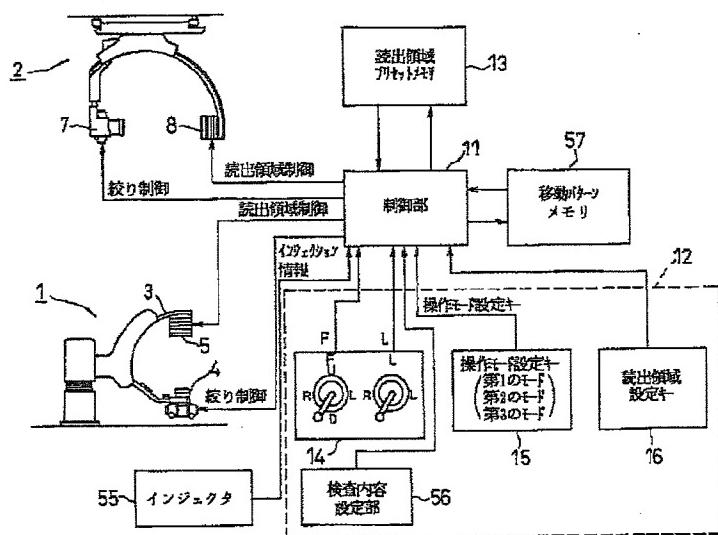
【図2】



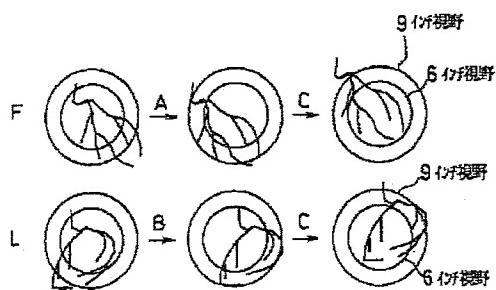
【図3】



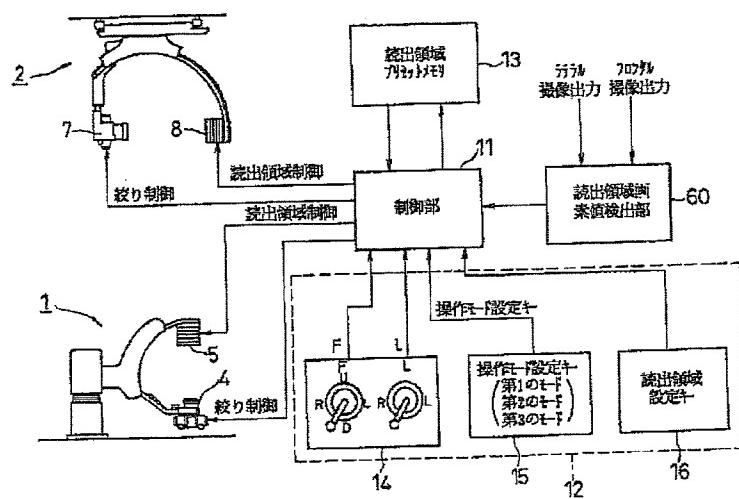
【図6】



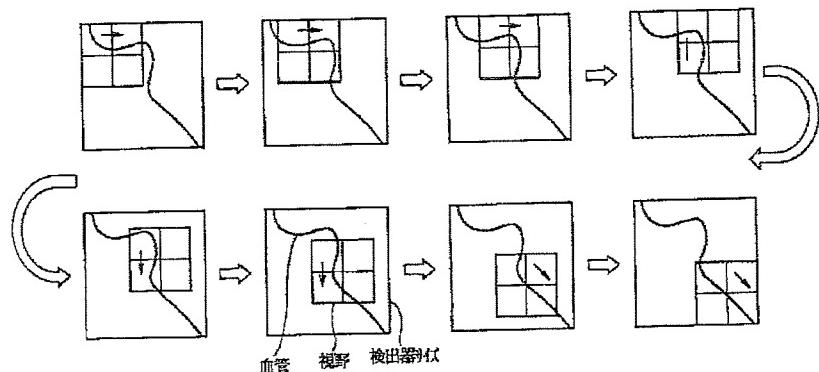
【図10】



【図7】



【図8】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
【部門区分】第1部門第2区分  
【発行日】平成13年11月6日(2001.11.6)

【公開番号】特開平11-9581  
【公開日】平成11年1月19日(1999.1.19)  
【年通号数】公開特許公報11-96  
【出願番号】特願平9-164249  
【国際特許分類第7版】

A61B 6/00 331  
300  
330

【F I】

A61B 6/00 331 E  
300 S  
330 Z

【手続補正書】

【提出日】平成13年4月2日(2001.4.2)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被検者に対してX線を曝射するX線発生手段と、X線発生手段から被検者にX線を曝射することにより形成されたX線像を取り込む、複数の固体検出素子で形成された固体検出手段と、前記固体検出手段の読み出範囲をリアルタイムで移動操作するための読み出範囲移動操作手段と、前記読み出範囲移動操作手段の移動操作に応じた読み出範囲のX線像を前記固体検出手段から読み出制御する制御手段とを有することを特徴とするX線診断装置。

【請求項2】 前記制御手段は、前記読み出範囲移動操作手段の操作により指定された移動方向と逆の方向の読み出範囲のX線像を前記固体検出手段から読み出制御することを特徴とする請求項1記載のX線診断装置。

【請求項3】 前記X線発生手段は、フロントル用のX線発生手段及びラテラル用のX線発生手段を有し、前記固体検出手段は、フロントル用の固体検出手段及びラテラル用の固体検出手段を有することを特徴とする請求項1又は請求項2記載のX線診断装置。

【請求項4】 前記読み出範囲移動操作手段は、フロントル用の固体検出手段の読み出範囲を移動操作するためのフロントル用読み出範囲移動操作手段と、ラテラル用の固体検出手段の読み出範囲を移動操作するためのラテラル用読み出範囲移動操作手段とを有し、前記制御手段は、いずれか一方の読み出範囲移動操作手段が移動操作されると、頭尾方向の読み出範囲の移動量はそれぞれ同じとなるよう

に、各固体検出手段を読み出制御することを特徴とする請求項3記載のX線診断装置。

【請求項5】 被検者に対してX線を曝射するX線発生手段と、X線発生手段から被検者にX線を曝射することにより形成されたX線像を取り込む、複数の固体検出素子で形成された固体検出手段と、予め設定された移動順序に従って、前記固体検出手段の読み出範囲をリアルタイムで移動制御する読み出範囲移動制御手段と、前記読み出範囲移動制御手段により移動制御された読み出範囲のX線像を前記固体検出手段から読み出制御する制御手段とを有することを特徴とするX線診断装置。

【請求項6】 被検者に対してX線を曝射するX線発生手段と、X線発生手段から被検者にX線を曝射することにより形成されたX線像を取り込む、複数の固体検出素子で形成された固体検出手段と、前記固体検出手段の全領域を複数の分割領域に分割し、各分割領域の画素値を検出すると共に、この分割領域の画素値の変化に応じて該固体検出手段の読み出範囲をリアルタイムで移動制御する読み出範囲移動制御手段と、前記読み出範囲移動制御手段により移動制御された読み出範囲のX線像を前記固体検出手段から読み出制御する制御手段とを有することを特徴とするX線診断装置。

【請求項7】 前記固体検出手段の読み出範囲のサイズを所望のサイズに設定するための読み出サイズ設定手段を有することを特徴とする請求項1乃至請求項6のうちいずれか1項記載のX線診断装置。

【請求項8】 前記制御手段は、移動制御される固体検出手段の読み出範囲に対応してX線が曝射されるように、前記X線発生手段に設けられているX線絞りを制御することを特徴とする請求項1乃至請求項7のうちいずれか1項記載のX線診断装置。

【請求項9】 前記制御手段は、前記X線発生手段に設

けられているX線絞りの制御に対応して固体検出手段の  
読出範囲を移動制御することを特徴とする請求項1乃至  
請求項7のうちいすれか1項記載のX線診断装置。

【請求項10】 前記制御手段は、前記X線発生手段に

設けられているX線絞りの制御に対応して固体検出手段  
の読出範囲を拡大表示することを特徴とする請求項1乃至  
請求項7のうちいすれか1項記載のX線診断装置。